

GPM DPR 観測による 3 次元降水データを用いた

浅い降水の統計的解析

大類大地¹, 高薮縁¹

(1: 東京大学大気海洋研究所)

要旨

熱帯域の浅い降水のうちで逆転層高度の積雲に伴う雨と雄大積雲に伴う雨の時空間分布や環境場との関連を知るために、全球降水観測計画(GPM)主衛星搭載の二周波降水レーダー(DPR)の3次元データを4年分用い、解析を行った。

まず、熱帯($30^{\circ}S \sim 30^{\circ}N$)を対象としてGPM DPRのピクセルベースの軌道データから雨域ベースの軌道データを作成した。それから、雨域をクラス分けするために、雨域内最大のエコー頂高度(PTH)-雨域面積降雨貢献2次元ヒストグラムを作成した。熱帯では基本的に、メソスケール対流システムのような雨域面積が非常に大きくPTHが極めて高い雨域の降雨寄与が最も大きい。しかしながら、雨域面積がかなり小さくPTHが低く浅い降水の寄与も大きいことがわかった。そこでこの解析結果と先行研究を基に、浅い対流を逆転層高度の積雲(Shallow1: $PTH < 4km$)と雄大積雲のモード(Shallow2: $4km \leq PTH < 7km$)の2クラスに分け、さらに詳しく解析した。

Shallow1クラスとshallow2クラスの雨域とでは地理分布や季節変化、サイズによる分布が大きく異なることがわかった。さらに、雨域の面積によって、Sサイズ(面積 $< 200km^2$)、Mサイズ($200km^2 < 面積 \leq 500km^2$)、Lサイズ(面積 $\geq 500km^2$)に分類し、サイズごとの分布について比較すると、Shallow1ではサイズによる地理的季節的な分布の違いがほとんどないことが特徴的だった。そして、Sサイズの雨域がShallow1の中で最も降雨寄与が大きいことがわかった。一方でshallow2はサイズによって分布が異なるというshallow1とは違う特徴が明らかになった。Sサイズは海上で比較的SSTが高い場所で卓越する特徴をもち、Lサイズの雨域はITCZのような下層の収束が大きい地域で卓越する特徴を持つ。Mサイズの雨域はインド洋ではSサイズに近い分布、太平洋ではSサイズとLサイズの間の特徴を持つことがわかった。

次に、Shallow1クラスとShallow2クラスの分布や季節変化のコントラストが明瞭なインド洋に着目し、Shallow1とShallow2が卓越する環境場との関係を調べた。同じ浅い降水でも逆転層高度の積雲モード(Shallow1)と雄大積雲モード(Shallow2)とでは地理分布や環境場が非常に異なるということがわかった。

Shallow1は比較的低いSSTによって最下層の不安定が小さい地域でかつ、下降流で中層が乾燥し、強い逆転層が存在する地域が多い。一方でShallow2は最下層のSSTが比較的高いことによって最下層の不安定が大きい地域が多い。Shallow2が多い地域ではDeepも多い傾向があるが、Shallow2に対してDeep(深い積乱雲モード)が少ない地域も存在する。前者は中層がやや湿潤であるのに対して、後者では中層がやや乾燥していた。